



Marche agricole

Confagricoltura Unione Provinciale Agricoltori - Ancona

Notiziario mensile per gli agricoltori marchigiani

Anno LIX - n.4 - Ancona Aprile 2013

Sistemazione dei fossi e dei torrenti con le tecniche di Ingegneria Naturalistica

Andrea Dignani
Geologo libero professionista

Premessa

Il miglioramento della qualità ecologica del territorio e, più in particolare, degli ambienti fluviali rientra tra gli obiettivi prioritari di una società evoluta. Troppo spesso la progettazione e l'esecuzione dei lavori fluviali hanno spesso limitato la loro attenzione ai soli aspetti idraulici, trascurando quelli morfologico-naturalistici e determinando impatti ambientali ed aumentando (paradossalmente) lo stesso rischio idraulico.

Per il miglioramento della qualità ecologica e la funzionalità idraulica degli ambienti fluviali è dunque necessario superare la monodisciplinarietà, fin dalla fase della progettazione, un approccio integrato volto al raggiungimento contestuale degli obiettivi idraulici ed ecologici.

L'importanza della diversità morfologica e quindi ecologica dei corsi d'acqua si manifesta a scala di microhabitat in particolare con l'eterogeneità del substrato, le sequenze buche-raschi, la sinuosità del tracciato, la vegetazione riparia, ed gli ecotoni acquatici/terrestri popolati da specie ittiche ed anfobie. L'elevata diversità biologica che scaturisce dalla diversità morfologica ed ecologica, a sua volta, è garanzia di una più pronta ed efficace risposta alle variazioni temporali del carico organico, di una migliore efficienza depurante, di una maggiore stabilità del sistema biochimico. La vegetazione riparia per mezzo dell'ombreggiamento riduce lo sviluppo dei produttori

fotosintetici (es. alghe), permette una maggiore regolazione termica dell'acqua, stabilizza le sponde dall'erosione e rallenta la velocità della corrente durante le piene.

Dal punto di vista del rischio idraulico l'approccio che si è affermato negli ultimi due secoli è esclusivamente basato sulla realizzazione di opere di difesa idraulica, progettate nell'ottica di contenere le piene entro stretti argini e allontanare l'acqua il più in fretta possibile, ritendo così di mettere "in sicurezza" il territorio. Nella moderna consapevolezza scientifica tale approccio progettuale altera pesantemente i processi e le dinamiche fluviali a medio e lungo termine con conseguenze spesso imprevedibili e negative soprattutto in termini di rischio e dissesto inoltre ha ripercussioni molto negative in termini ambientali e di disponibilità di risorsa idrica; di fatto l'acqua viene di fatto considerata come un problema da scaricare a valle il più in fretta possibile invece che una preziosa risorsa da accumulare nel "serbatoio" naturale offerto dal sistema dei corpi idrici superficiali (suolo) e sotterranei (acquiferi).

Alla luce dell'attuale situazione del territorio serve una maggiore sensibilità progettuale, in questo articolo pertanto si propone una essenziale panoramica sulle

possibilità di sistemare i fossi ed i torrenti in modo ecosostenibile per valorizzarne le funzioni idriche allo scopo di riqualificare in modo integrato l'ambiente agricolo. Per tarare adeguatamente le proposte di intervento sulla base dei prevalenti processi geomorfologici, possiamo distinguere i corsi d'acqua in fossi di versante e fossi di fondovalle (fig.1).

I primi si presentano generalmente con significate pendenze, sono a bassa sinuosità o rettilinei, con sponde, non sempre, vegetate spesso con un filare di pioppi e/salici, limitato è il sotteso microbacino idrografico, idrologicamente sono quasi sempre a regime effimero/stagionale. I fossi di fondovalle sono generalmente affluenti dei corsi d'acqua principali che poi confluiscono nel mare Adriatico, hanno una pendenza non elevata, la sinuosità è significativa in prossimità delle zone pianeggianti, presentano diffuse alterazioni antropiche, a volte sono ampie le zone a vegetazione ripariale, il bacino idrografico può superare i 10 km², il regime delle portate può avere notevoli picchi durante le maggiori precipitazioni.



fig. 1

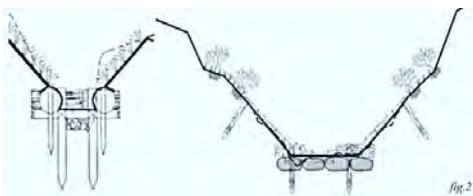
Fossi di versanti

I fossi di versante, per le particolari morfologie, sono soggetti a portate estremamente variabili e stagionali, l'acqua scorre con notevole velocità e quindi con alta capacità erosiva, l'alveo si presenta stretto ed approfondito con frane di sponda che posso ostruirne la sezione.

Il processo erosivo, verticale e laterale, è causato dalla sempre crescente velocità, andando verso valle, di scorrimento dell'acqua dal versante, nell'ottica di diminuire la velocità, cioè la forza dell'acqua sul suolo che causa l'erosione, sono da considerare l'utilizzo di tre tecniche di sistemazione:

- Opere trasversali antierosive
- Riprofilatura e sistemazioni delle sponde
- Riqualficazione della fascia vegetazionale arboreo-arbustiva riparia

Opere trasversali antierosive



Per regolarizzazione del profilo di fondo dei fossi di versante e per rallentare la velocità di scorrimento dell'acqua si possono utilizzare:

- opera trasversale in fascinata o in palizzata:
 - soglia filtrante in tronchi vivi di salicacee o paleria di castagno,
 - rivestimento in pietrame del fondo della vasca di dissipazione,
 - inerbimento con eventuale semina di arboree protetto da biostuoie sulle scarpate alterate a monte e a valle,
 - piantagioni arboree ed arbustive sui versanti.
- piccola soglia in palizzata orizzontale: soglia di fondo in tronchi vivi di salici o paleria di castagno,

inerbimento (con eventuale semina di arboree e protezione da biostuoie) sulle scarpate alterate a monte e a valle, piantagioni arboree ed arbustive sul versante superiore.

Riprofilatura e sistemazioni delle sponde



Molto spesso nei fossi di versante si verificano frane di sponda e tracimazioni delle acque che invadono ed erodono campi, per mitigare, per risolvere tale problema serve diminuire la pendenza delle sponde e sistemarle con opere di Ingegneria Naturalistica, la riprofilatura inoltre, aumenterà la sezione dell'alveo con maggiore capacità di veicolare portate maggiori con velocità di scorrimento minori.

- sistemazione di erosioni spondali tramite palizzate e fascine vive: palizzate spondali in tronchi vivi o paleria di castagno, eventuale rinforzo tramite fascinate vive o morte retrostanti, inerbimento con eventuale semina di arboree protetto da biostuoie sulle scarpate alterate, piantagioni arboree ed arbustive sui versanti superiori, opere in ramaglia sulle scarpate (andane, fascine, viminate).
- sistemazione del piede di sponda con fascinata viva a doppio palo: viminata frontale, fascinata viva a doppio palo, inerbimento con eventuale semina di arboree sulle scarpate alterate (anche coadiuvato da biostuoie o da leganti), piantagioni arboree ed arbustive sul versante superiore.

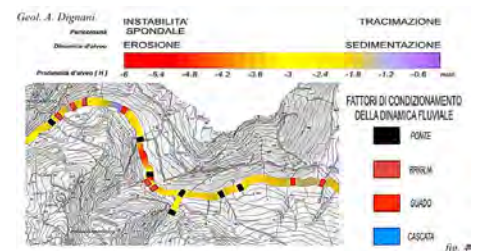
Riqualficazione della fascia vegetazionale arboreo-arbustiva riparia

L'intervento di riqualficazione della fascia ripariale è integrato con precedenti opere di ingegneria naturalistica, tali azioni hanno sia una funzione ecologica, che di consolidamento al piede ed all'orlo di sponda.

Per le opere di rivestimento sulla scarpata di sponda si utilizzeranno piante salicacee, arbusti e semine diffuse si attueranno sulla fascia superiore della sponda mentre al di sopra della sponda si useranno piantagione di talee e piante a radice nuda o con pani di terra, si tenderà quindi ad ottenere una successione vegetazionale tendente a quella climax.

Specie vegetali impiegabili: specie arboree e arbustive autoctone quali: Salice rosso (*Salix purpurea*), Salice bianco (*Salix alba*), Pioppo nero (*Populus nigra*), Frassino (*Fraxinus angustifolia*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Sanguinella (*Cornus sanguinea*), Fusaggine (*Evonymus europaeus*), Roverella (*Quercus pubescens*).

Fossi di fondovalle

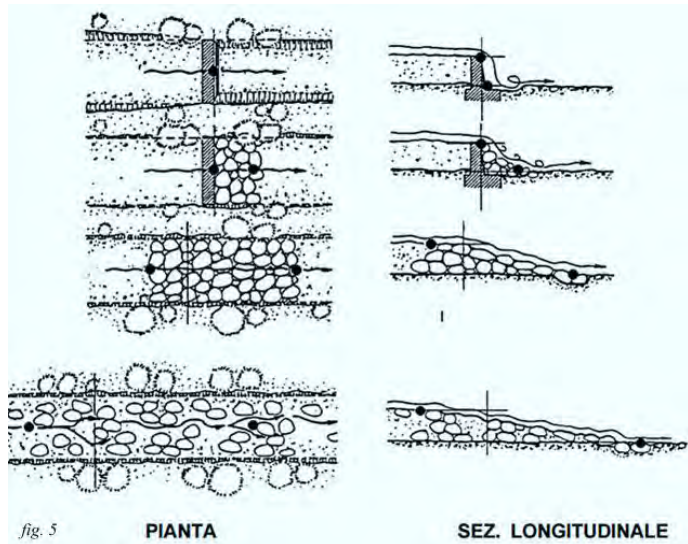


Nei fossi o torrenti di fondovalle si caratterizzano per portate estremamente variabili durante l'anno, inoltre molto frequentemente sono alterati da interventi antropici come briglie, ponti, guadi, e di conseguenza la geomorfologia fluviale si contraddistingue per la presenza alternata di sovralluvionamenti (sedimentazione in alveo) ed incisioni (erosioni in alveo)

Spesso i fossi interessano aree con abitazioni singole o centri abitati, ne deriva quindi l'esistenza di un significativo rischio idraulico. Le tecniche progettuali, anche di Ingegneria Naturalistica, considerate si propongono lo scopo di mitigare le alterazioni indotte dalle attività antropiche e di ridurre il rischio idraulico:

- Briglie e rampe in pietrame
- Difese spondali
- Alveo a due stadi

Briglie, attraversamenti, rampe in pietram



un'erosione accentuata a valle di esse con dissesti sulle sponde.

Nei casi puntuali in cui le briglie risultino veramente necessarie (ad es. per proteggere dallo scalzamento al piede i piloni di un ponte), o nei casi degli attraversamenti (guadi) occorre adottare gli accorgimenti opportuni a contenere almeno il loro impatto biologico.

Al fine di garantire la loro funzione idraulica e geomorfologica, si potrebbero costruirle nel modo tradizionale, a scalino in calcestruzzo, ma in particolare il dislivello tra il fondo dell'alveo a monte e a valle della briglia può essere realizzato gradualmente con massi, su una distanza maggiore, anziché con un unico salto.

Anche una a b b o n d a n t e distribuzione di massi in alveo, ad esempio, può rappresentare un'alternativa ecologica alla realizzazione di briglie.

Le principali componenti dell'impatto ambientale delle briglie e degli attraversamenti (guadi) sono:

- ostacolo alla risalita dell'ittiofauna,
- a monte delle briglie, per l'accumulo di sedimenti e la ridotta pendenza, l'alveo diviene sovralluvionato con l'aumento delle tracimazioni;
- per contro l'accumulo di sedimenti a monte delle briglie si riflette in

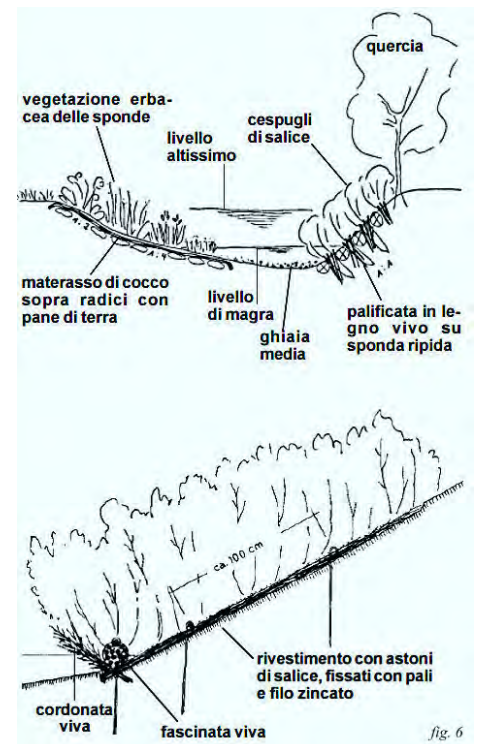
Un'altra alternativa, concettualmente più vicina alla briglia tradizionale ma ugualmente ecologica, è la rampa in pietrame.

I principali obiettivi ecologici della sostituzione delle briglie con rampe in pietrame sono l'eliminazione di barriere verticali insormontabili, consentendo così la risalita dei pesci verso le aree di frega, e l'eliminazione dell'isolamento riproduttivo tra le popolazioni ittiche dei tratti fluviali separati da barriere fisiche. In tale modo si soddisfano, nel contempo, gli obiettivi di ridurre la forza erosiva della corrente, la cui energia viene dissipata nel

turbolento deflusso lungo la rampa con elevata scabrosità, e di indurre un innalzamento dell'alveo a monte della rampa, stabilizzando così il piede.

Difese spondali

La realizzazione di difese spondali trovano giustificazione quando sia minacciata la stabilità di manufatti, strade e terreni agricoli.



Le difese spondali risultano necessarie in presenza di una dinamica geomorfologica di erosione verticale, come nei casi a valle delle briglie.

Prima di progettare una difesa spondale volta a consolidare la scarpata occorre verificare la fattibilità tecnica ed economica di trovare soluzioni alternativa come spostare il tracciato stradale a maggior distanza dal fiume, in modo da eliminare definitivamente il rischio di instabilità e da restituire contemporaneamente al fiume la fascia riparia sottratta a suo tempo.

Nella valutazione dell'opportunità di realizzare difese spondali si valuterà la tecnica progettuale più opportuna che soddisfi efficacia funzionale e costo realizzativo.

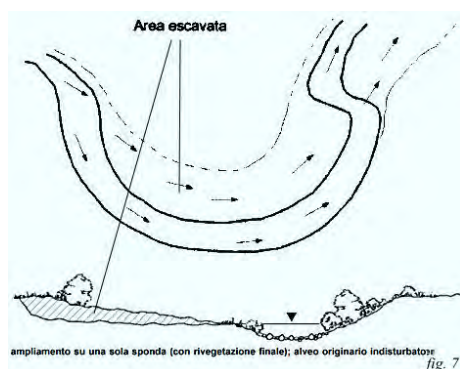
Una possibilità è rappresentata dal consolidamento con rotoli di canneto delle sponde di corsi d'acqua di pianura; se la sponda è già incisa da una scarpatina d'erosione, i rotoli vanno adagiati su ramaglia.

Per il consolidamento spondale di corsi d'acqua con maggior energia l'ingegneria naturalistica impiega tecniche combinate, mentre nei tratti montani con elevata pendenza e forti piene ricorre a strutture molto resistenti quali palificate vive, rivestimenti con astoni di salice.

Oltre agli evidenti vantaggi ambientali, l'azione consolidante delle tecniche di ingegneria naturalistica aumenta nel tempo, parallelamente allo sviluppo dell'apparato radicale delle piante impiegate.

In ogni caso, ogni qualvolta possibile, vanno evitate le scarpate oblique, ripide e con pendenza uniforme; anche per le sponde il principio ispiratore da seguire è quello di tendere ad incrementare la diversità ambientale.

Alvei a due stadi



Le esigenze idrauliche di contenere le portate di piena, come nei casi a monte delle briglie, ed allo stesso tempo di soddisfare le esigenze ecologiche possono

essere soddisfatte contestualmente realizzando un alveo a due stadi (aree di esondazione controllata), in modo che le portate normali restino confinate nell'alveo originario mentre quelle di piena possano essere accolte nell'alveo più ampio e con letto più elevato, ricavato dallo scavo del piano di campagna. In questo modo l'alveo normale, più ristretto, che previene l'eccessivo deposito di sedimenti, conserva l'eterogeneità del substrato, i ripari per pesci e la sequenza buche-raschi e fornisce habitat idonei ai pesci ed ai macroinvertebrati. Sulle banchine dell'alveo originario e/o di quello di piena può essere reimpiantata o può svilupparsi spontaneamente una vegetazione tipica delle zone umide con alte capacità depurative e possibilità di ottenere biomassa dalle pratiche di manutenzione.

Conclusioni

I fossi ed i torrenti, nonostante il significativo grado di artificializzazione di molti di essi, sono di importanza primaria per la gestione delle acque meteoriche, per la prevenzione delle erosioni, per la salvaguardia delle acque sotterranee.

Questi ambienti ospitano una ricca comunità animale e vegetale, particolarmente preziosa per l'attivazione delle proprietà depurative dell'acqua e per la valorizzazione delle zone umide come habitat naturali.

È dunque necessario adottare metodi progettuali e manutentivi che ne rispettino il valore naturalistico. Troppo spesso, per la mancata consapevolezza di questo valore, la gestione dei fossi mira unicamente a garantire un buon drenaggio: l'impatto ambientale è connesso all'alveo uniforme simile ad un canale, questo poi viene perpetuato dai lavori di manutenzione, ogni asperità, ogni piccola curva

vengono eliminate, i fossi vengono "tenuti al loro posto", si lavora contro di essi anziché con essi, le sponde, non consolidate dalla vegetazione, diventano facilmente erodibili; la qualità delle acque e la qualità biologica dei fossi diventano scadenti.

Per avere un valore aggiunto dell'economia agricola, dalla natura, dal paesaggio risulta quindi di prima importanza la ecosostenibile gestione delle acque e di conseguenza degli ambienti e degli habitat propria delle acque come i fossi ed i torrenti.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI PESARO URBINO, Ingegneria naturalistica: tecniche di intervento per la salvaguardia del territorio ed il ripristino degli ecosistemi naturali, Atti del Convegno, Pesaro 7 aprile 1995, Amministrazione Provinciale di Pesaro Urbino, Pesaro 1997.
- BACCI MAURIZIO, BARDI SIMONA, DIGNANI ANDREA (a cura di), ed. WWF – REGIONE MARCHE, Manuale di metodologie e tecniche a basso impatto in materia di difesa del suolo. Studio di nuove metodologie ambientali in materia di difesa del suolo e miglioramento ambientale. Proposta per l'attuazione di interventi pilota-Legge N. 61/98, allegato rivista "Attenzione", 10, Roma 2000 MINISTERO DELL'AMBIENTE, Manuale di indirizzo delle scelte progettuali per interventi di ingegneria naturalistica (2006)
- PROVINCIA DI TERNI, Manuale di Ingegneria naturalistica, Terni 2003.
- REGIONE EMILIA ROMAGNA, REGIONE VENETO, Manuale tecnico di ingegneria naturalistica, Centro di Formazione Professionale "O. Malaguti", Bologna 1993.
- REGIONE LAZIO, Manuale di Ingegneria Naturalistica, Roma (2002)
- REGIONE TOSCANA (a cura di), Principi e linee guida per l'ingegneria naturalistica, volumi 1 e 2 – Processi territoriali e criteri metodologici, Edizioni Regione Toscana-Collana Fiume e Territorio, Firenze 2001. SAULI GIULIANO, SIBEN SIMONETTA (a cura di), Tecniche di rinaturazione e di ingegneria naturalistica: esperienze europee, in Atti Congresso internazionale, Lignano Sabbiadoro (UD) 21-23 maggio 1992.
- SCHIECHTL HUGO MEINHARD, STERN ROLAND, Ingegneria naturalistica. Manuale delle opere in terra, Edizioni Castaldi, Feltre 1992.
- SCHIECHTL HUGO MEINHARD, STERN ROLAND, Ingegneria naturalistica. Manuale delle costruzioni idrauliche, Edizioni Arca, Trento 1997.